

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **58070150 A**

(43) Date of publication of application: **26.04.83**

(51) Int. Cl

**G01N 21/84**  
**G02B 17/06**

(21) Application number: **56167844**

(71) Applicant: **FUJI ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **22.10.81**

(72) Inventor: **YUNOKI YUTAKA  
MIYAGAWA MICHIAKI  
KUMAGAI NAOKI**

**(54) ILLUMINATOR FOR OPTICAL INSPECTION APPARATUS**

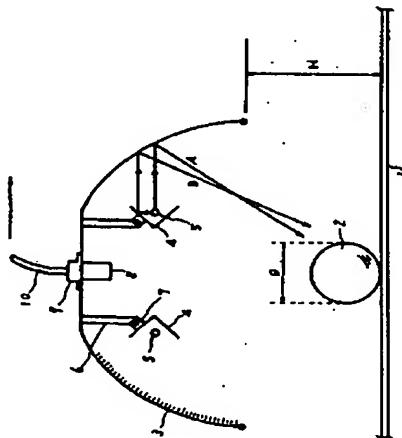
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To heighten the utilization effect of light of the whole illuminator by reflecting light flux emitted from a light source extending over 360° by the mirror face of a small-sized reflex plate and making to proceed all light flux toward the inner face of a shade.

**CONSTITUTION:** The inner face of a shade 3 constituting an illuminator is formed nearly in hemisphere shape and normally, heat resisting white matt paint etc. is applied to the inner face of the shade 3 in order to make the highly effective diffusion reflecting surface. Light emitted from a light source 5 is classified roughly into two light flux. That is, one light flux irradiated directly to the inner face of the shade 3 and proceeding toward the sample 2 as the diffusion reflected light from it shown as a light passage A and the other light flux reflected once on a mirror face finishing part of the inner face of a small-sized reflex plate 4 and hereafter, reflected diffusively moreover on the inner face of the shade 3 and then, proceeding to the sample 2 shown as a light passage B. As a result, the whole inner face of the shade 3 is looked as the light source of a large wide angle diffusion face by

observing from the side of the sample 2 and the uniform light flux is irradiated to the sample 2 even if the position of the sample 2 is gotten out.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58-70150

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 21/84  
G 02 B 17/06

識別記号

府内整理番号  
6539-2G  
7448-2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)4月26日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 光学検査装置用照明器

⑮ 特 願 昭56-167844

⑯ 発明者

川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機製造株式会社内

⑰ 出願 昭56(1981)10月22日

熊谷直樹

川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機製造株式会社内

⑱ 発明者 柚木裕

⑲ 出願人

富士電機製造株式会社

⑳ 発明者 宮川道明

川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機製造株式会社

㉑ 代理人 弁理士 並木昭夫 外1名

明細書

1. 発明の名称

光学検査装置用照明器

2. 特許請求の範囲

1) 内面を拡散反射面とした笠形のシェードと、該シェード内で笠形内面の中心を通る中心軸に対して対称的に配置された複数個の白熱光源と、該光源からの光をシェード内面の拡散反射面へ反射する反射板とを有して成り、前記白熱光源からの直接光および前記反射板による反射光がシェード内面の拡散反射面で反射されて被検査物体に照射されるようにしたことを特徴とする光学検査装置用照明器。

2) 特許請求の範囲第1項に記載の照明器において、前記笠形の中央部に光学検査装置の输出端を取付けてなる光学検査装置用照明器。

3) 特許請求の範囲第1項または第2項に記載の照明器において、前記反射板を首振り自在に取付けてなる光学検査装置用照明器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えばコンベアライン上を流れる青果物や工業製品などの色彩検出や形状測定などを光学的に行なう光学検査装置用として造った照明器に関するものである。

一般に、サンプル(被検査物体)が青果物の如く、形状が球体かつ表面が光沢、或いは半光沢であるような物体の場合には、その光学的検査は従来、非常に困難であつた。それは、検査の対象物が立体的、それも球体に近いものであるため、従来の一面向的な投光による照度では、球体周辺部からの反射光量が大幅に低下し、正面中央部からの反射光を検出して得られる信号のレベルと、周辺部からの反射光を検出して得られる信号のレベルとの差が大きくなることと、球体の表面に若干なりと光沢があると、該光沢部から強い正反射光が発生すること、等によるものであつた。

そこで球体に近い物体の光学検査のための照明器としては、物体周辺部からの反射光量を増加させることができ、さらに物体表面からの正反射光が光学検査装置の受光部に入射しないようにでき

ること、が必要である。周辺からの反射光量を増加させるには、球形物体の側部に対する照明光量を増加せざることが必要であり、また強い正反射光の発生を防止するには、直接光による照明でなく、間接光による照明を採用するのがよい。

このような観点からの要求を満たす光学検査用の照明器として従来からサークライイン形式の蛍光灯が知られている。しかし、かかる蛍光灯は、光量・温度特性、寿命特性に問題がある上、サークルの一部、電源ソケット部分に非発光部分があるため、全体的に光量均一な間接光源にはなり難く、長期間、高精度の光学検査を行なうに適した照明器とは云えなかつたし、また色彩検出等を行なうための照明器としては分光特性が悪いという欠点もあつた。

本発明は、上述の如き、従来技術の欠点を除き、背景物の如き、形状が球体に近く、表面に光沢があるような物体の光学検査用に適した照明器を提供することにある。

本発明の構成の要点は、内面を拡散反射面とし

た笠形のシェードと、該シェード内で笠形内面の中心を通る中心軸に対して対称的に配置された複数個の白熱光源と、該光源からの光をシェード内面の拡散反射面へ投射する反射板とにより周囲を構成し、前記白熱光源からの直接光および前記反射板による反射光がシェード内面の拡散反射面で反射されて被検査物体に投射されるようにした点にある。

次に図を参照して本発明の一実施例を説明する。第1図は本発明の一実施例を示す断面図である。同図において、1は搬送用のコンベヤ、2は被検査物体であるサンプル、3は照明器を構成するシェードで、その内面がほぼ半球状をなしている。シェード3の内面は、効率の良い拡散反射面とするために通常、耐熱性の白色のつや消しペイント等を塗布されている。4は首振り可能な小形反射板、5は光源であるが、通常小形のハロゲン電球を用いるのが適当である。小形反射板4と光源5は一体に結合されたものであり、シェード3のはば中央部から支柱6により吊り下げである。反射

板4と光源5は首振り部7を中心に回動可能である。8は、ベルトコンベヤ1上の検査視野を決定するレンズであり、10は光ファイバであり、9は保持金具である。つまりレンズ8は、保持金具9によつて光ファイバ10に結合されると同時に、シェード3の中央部に取り付けられている。

レンズ8は、サンプル2の外形寸法Dや照明器の取付高さHを考慮して、必要な視野寸法を得るために足るだけの焦点距離をもつたものが使用される。一般に背景物等はその種類により外形寸法Dが異なるので、背景物等からなるサンプル2を他の種類の背景物に切り替えるときは、レンズ8も焦点距離の異なる他のレンズに交換したり、或いは使用レンズがズームレンズであるときは、ズーム比を交えたりする。この際、従来の照明器では、サンプル2の大きさDによつて最適の取付高さ寸法Hが極めて狭い寸法範囲で決定されてしまうため、サンプル2の大きさが変わると、レンズ8を交換するのと同時に、照明器の取付高さを変更するとか、或いは照明器自体を別體のものに取り替える

必要があり、このため、本発明のように、レンズ系と照明器を一体化して使用するのは困難であつた。

さて第1図に示した本発明による照明器は、サンプル2の大きさ寸法Dが変化しても、照明器の取付高さHを変更する必要がない。それは、本照明器がサンプル2の全体を、全周方向から広い面光源として間接照明しているからである。光源5から出る光は光路Aに示す如く、直接シェード3の内面に照射され、そこから拡散反射光となつてサンプル2へ向かう光束と、光路Bに示す如く、小形反射板4の内面の鏡面仕上部分で一度反射された後、更にシェード3の内面で拡散反射されサンプル2へ向かう光束とに大別される。その結果、サンプル2の側からみると、シェード3の内面全体（特にハッチング部、なお右半分については図を説明にするためハッチングを特に示していない）が大広角の拡散面光源として見えることになり、サンプル2の位置ずれがあつても、サンプル2に對して一様な光束が照射されることになる。

特開昭58-70150(3)

小形反射板4の有用なる役割として次の四点を挙げることができる。

(1) 光源からサンブルへ直線光が屈折されるのを防止する。

(2) 光源から360度方向にわたって出る光束を小形反射板の鏡面で反射し全光束がシェード内面に向かうようにすることにより、照明器全体の光利用効率を高める。

(3) シェード内面に様々の方向からの光を屈折することにより、シェード内面の広い領域を活用する。

(4) 反射板の若干の黄銅りで照明器全体の配光特性をコントロールする。

第2図は、第1図においてシェード3を下より(サンブル2側から)みた下面図である。なお11はシェード3の中央平坦部である。第1図における光源5が、サンブル2側からは直視されず、小形反射板4の陰にかくされていることが判るであろう。小形反射板4の外側のサンブル2側から見える部分は、光学的には黒色散乱面となるよう

表面処理されている。中央平坦部11は、ファイバとレンズの保持金具9が取付け易いように平面状をなしている。レンズ8としては、通常、焦点距離が25mm～135mm位のCマウントレンズが取付可能である。

第3図は本発明の他の実施例を示す断面図である。同図において、12は2次元撮像装置(工業用テレビカメラ)、13はカメラ用レンズ、である。他の符号は第1図におけるのと同じ符号は同じ物を指している。なお、光源や反射板等は図示を省略してある。

すなわち第3図に示すように、工業用テレビカメラ12は、レンズ13によつて決定される視野内に入ったサンブル2の大きさ等の外的特徴を計測し、光ファイバ10は図示せざる色検出装置に接続されており、レンズ8によつて決定される視野内に入ったサンブル2の色彩を検査する。この上にすれば、本発明による照明器は、サンブルの外的特徴と色彩を同時に検出するのにも用い得るわけである。

第4図は本発明の更に他の実施例を示す上面図である。同図において、31～34はそれぞれベルトコンベヤ、35はシェード、36、37はそれぞれ工業用テレビカメラの開口、38～41はそれぞれ光ファイバ開口、42～47はそれぞれ光源である。小形反射板は図示していない。

第4図においては、複数条(本例では4本)のコンベヤライン31～34上をそれぞれ運れる被検査物体を、コンパクトな本発明による照明器で光学検査せんとする場合を示している。照明器のシェード35は4本のベルトコンベヤをカバーするに足りる大きさのものとしている。テレビカメラは2台で4本のベルトコンベヤを受けもつている。すなわちカメラ36はコンベヤ31と32を撮像し、撮像結果においてソフト的に両者を分離して処理している。カメラ37も同様にコンベヤ33と34を受け持つている。光ファイバは各コンベヤ毎に設けられている。工業用テレビカメラで被検査物体の色まで判定するのは、安定性に欠け、適当でないので、テレビカメラは外形、形

状の判定に用い、色の判定には光ファイバを用いている。従来の照明器では、複数条のコンベヤ上の被検査物体を一つの照明器でカバーすることは、技術的に難しく、そのため、検査場所をすらして各コンベヤ毎に照明器を取付けざるを得なかつたため、検査のために広いスペースを要したが、本発明ではこの点でも有利な構成となつている。

以上説明したとおりであるから、本発明の照明器によれば次のような利点がある。

(1) 間接照明光であるため、照明の均質性が高く、被検査物体の大小によつて照明器を交換したり、取付位置を変更したりする必要がない。

(2) 上記の理由により、照明器と反射光の検出端を一体化することができる。従つて設置コスト、設置スペース等が大幅に削減できる。

(3) 小形ハロゲン球を使用する場合には温度特性、寿命特性、色温度特性が改善され、色彩検出装置を長期間安定に動作させることができる。

(4) 間接光照明にもかかわらず、小形反射板の使用によつて光利用効率が高い。

(5) 照明の立体角を大きくとれるため、立体的なサンプルの周辺光量を大きくすることができる。

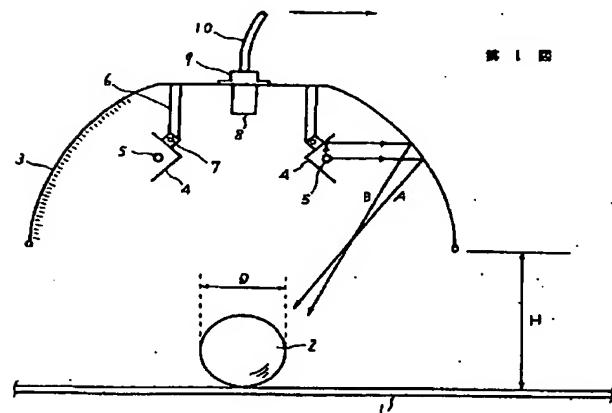
以上述べた如く本発明による照明器は、色彩検出を含む広い光計測に適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

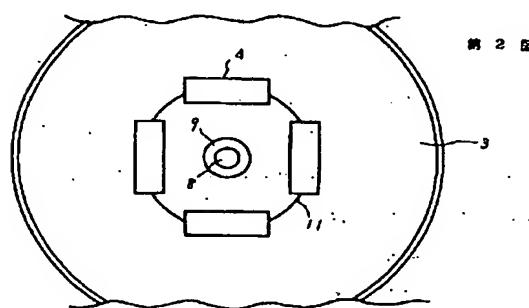
第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は第1図におけるシエード3の下よりみた下面図、第3図は本発明の他の実施例を示す断面図、第4図は本発明の更に他の実施例を示す上面図、である。

#### 符号 説明

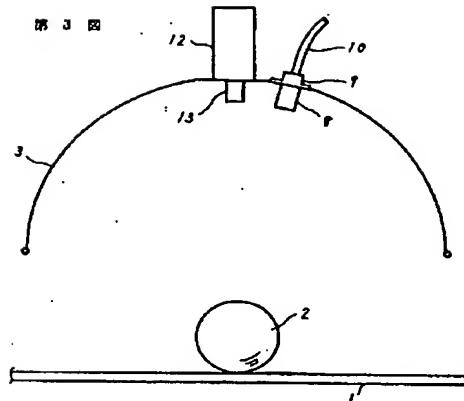
1 ……コンベヤ、2 ……サンプル、3 ……シエード、4 ……小形反射板、5 ……光源、6 ……支柱、7 ……首振り部、8 ……レンズ、9 ……保持金具、10 ……光ファイバ、11 ……シエードの中央平坦部、12 ……2次元撮像装置（工業用テレビカメラ）、13 ……カメラ用レンズ、31～34 ……コンベヤ、35 ……シエード、36，37 ……カメラ開口、38～41 ……ファイバ開口、42～47 ……光源



第1図



第2図



第3図

